



ÖSTERREICHISCHES  
PATENTAMT

⑤② Klasse: 21 D, 121  
⑤① Int.Cl.<sup>2</sup>:  
H 02 K 007/20  
H 02 K 023/56

H 02 K 023/36

①⑨

# OE PATENTSCHRIFT

①① Nr. 338 374

⑦③

Patentinhaber:

RETOBOBINA HANDELSANSTALT IN SCHAAN  
(LIECHTENSTEIN)

⑤④

Gegenstand:

MOTOR-GENERATOR-ANORDNUNG

⑥①

Zusatz zu Patent Nr.

⑥②

Ausscheidung aus:

②② ②①

Angemeldet am:

1975 12 29, 9852/75

②③

Ausstellungspriorität:

③③ ③② ③①

Unionspriorität:

④②

Beginn der Patentdauer: 1976 12 15

④⑤

Längste mögliche Dauer:

1977 08 25

⑦②

Ausgegeben am:  
Erfinder:

⑥⑥

Abhängigkeit:

⑤⑥

Druckschriften, die zur Abgrenzung vom Stand der Technik in Betracht gezogen wurden:  
DT-PS967735, DT-OS1488498

OE 338 374

Die Erfindung betrifft eine Motor-Generator-Anordnung in Form zweier axial aneinandergereihter, dynamoelektrischer Kollektormaschinen, deren trägheitsarme, vorzugsweise eisenlose Anker auf einer gemeinsamen Welle angeordnet sind und denen jeweils ein Magnet und ein Eisenrückschluß zugeordnet ist.

Es sind Motor-Generatoren mit zwei Ankern bekannt, die auf getrennten Wellen sitzen, die durch eine Kupplung miteinander verbunden sind, wobei derartige Anordnungen insbesondere im Großmaschinenbau Verwendung finden.

Ferner kennt man Motor-Generatoren mit übereinandergewickelten, jedoch getrennten Wicklungen, die zu getrennten Kollektoren führen.

Schließlich sind Motor-Generatoren vorgeschlagen worden, deren Anker auf einer gemeinsamen Welle sitzen, bei denen aber die Kollektoren an parallel zueinander versetzten Stirnseiten der Anker, also wenigstens im Abstand einer Ankerlänge voneinander angeordnet sind. Ein derartiger Aufbau ist im Großmaschinenbau, bei Eisenanker-Motoren u.dgl. verwendet worden.

In der modernen Regeltechnik mit ihren hohen Anforderungen an die Grenzfrequenzen einer solchen Motor-Generator-Anordnung sind diese vorbeschriebenen Ausführungen nicht zweckmäßig, mindestens aber nicht optimal einsetzbar.

Dies gilt besonders dann, wenn Motor und Generator mit einem sehr kleinen Trägheitsmoment ausgeführt sind, beispielsweise mit Luftankern.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, Motor-Generator-Anordnung der eingangs genannten Art hinsichtlich ihres Betriebsverhaltens zu verbessern und insbesondere ihre Grenzfrequenz zu erhöhen, um dadurch schnelle Regelungen zu ermöglichen.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß die Kollektoren des Motorankers und des Generatorankers einander zugewandt angeordnet sind.

Der resultierende geringe Abstand hat zur Folge, daß die Grenzfrequenz oder die Eigenfrequenz des Systems der beiden Anker mit der Welle relativ hohe Werte annimmt und damit sehr schnelle Regelungen erlaubt. Die gemeinsame Welle kann dabei aus Montagegründen geteilt ausgeführt sein, sie bildet im Betrieb jedoch eine starre Einheit.

Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird ferner vorgeschlagen, den Eisenrückschluß geteilt auszubilden, derart, daß der Generator relativ zum Motor in Umfangsrichtung um die gemeinsame Welle verdrehbar ist. Hiedurch ist es möglich, die gegenseitige räumliche Lage der Stromkurven von Motor und Generator zueinander einzustellen.

Der Eisenrückschluß des Motors kann ferner wenigstens einen oder zweckmäßigerweise mehrere axiale Schlitze aufweisen. Sie sollten sich vorzugsweise bis zur Halterung für die Kontaktbürsten erstrecken, um die Zuleitungen zu den Bürsten axial in diesen Schlitzen nach hinten führen zu können, wobei die Schlitze und die Zuleitungen durch eine Schrumpffolie abgedeckt sein können.

Dies bringt Vorteile für die praktische Ausbildung, den Anschluß und den Einbau der erfindungsgemäßen Motor-Generator-Anordnung.

Die Kontaktbürsten für die Kollektoren des Motors und des Generators können sowohl an einer einzigen, gemeinsamen Halterung angebracht sein als auch an zwei getrennten Platten, die ihrerseits im Eisenrückschluß gelagert bzw. gehalten sind. Vorzugsweise haben Motor und Generator einen gemeinsamen Eisenrückschluß.

Zweckmäßigerweise ist die gemeinsame Welle der beiden Anker dreifach gelagert, wobei das mittlere Lager vorzugsweise im Bereich des inneren Endes des Magneten des Motors angeordnet ist. Dies bereitet zwar möglicherweise im Großmaschinenbau Schwierigkeiten, bei Kleinstmotoren mit relativ geringer Wellendicke und relativ großer Wellenlänge ist jedoch eine Lagerung an drei Punkten und damit eine Beeinflussung des Schwingungsverhaltens möglich.

Eine beispielsweise Ausführungsform der Erfindung wird nachfolgend an Hand der Zeichnungen im einzelnen erläutert, in denen Fig.1 schematisch im Schnitt eine Ausführung einer erfindungsgemäßen Motor-Generator-Anordnung zeigt, Fig.2 zeigt in einem schematischen Teilschnitt eine Modifikation der Ausführungsform nach Fig.1, Fig.3 zeigt schematisch Stromkurven des Generators und des Motors, Fig.4 zeigt eine Teildraufsicht auf den Eisenrückschluß der Motor-Generator-Anordnung.

Die Motor-Generator-Anordnung —10— nach Fig.1 besteht aus einem Motor —12— und einem Generator —14—, die beide auf einer gemeinsamen Welle —16— angeordnet sind. Der Motor hat einen Anker —18— und der Generator hat einen Anker —20—, die mit ihren Stirnflächen einander zugewandt in geringem Abstand voneinander auf der gemeinsamen Welle —16— befestigt sind. Motor und Generator haben ferner einen gemeinsamen Eisenrückschluß —22—. Der letztere hat zwei Stirnplatten oder Deckel —24 und 26—, von denen der erstere den Magneten —28— des Motors und der letztere den Magneten —30— des Generators trägt und hält.

Die Anker —18 und 20— sind mit Kollektoren —32 bzw. 34— versehen, die vorzugsweise gleiche Lamellenanzahlen haben und einander zugewandt sind, und die außerdem einen relativ geringen Abstand voneinander haben.

Für die Kollektoren ist eine Bürsteneinrichtung —36, 37— vorgesehen, die an einer Halterung —38—

befestigt ist, die ihrerseits im bzw. am Eisenrückschluß —22— angebracht und gehalten ist. Die Bürsten für den Kollektor des Motors und die Bürsten für den Kollektor des Generators sind mit entsprechenden Anschlußleitungen versehen, die allgemein mit —40— bezeichnet sind.

Die Welle ist dreifach gelagert, wobei zwei Lager —42 und 44— in den Deckeln —24 bzw. 26— ausgebildet sind, während das dritte Lager —46— zwischen den beiden Lagern —42 und 44— liegt und zweckmäßigerweise z.B. im Bereich des inneren Endes des Magneten —28— des Motors —12— angeordnet ist, d.h. in diesem Bereich wird die gemeinsame Welle —16— noch einmal gelagert. Die Lager können beispielsweise Sinterlager sein.

Fig.2 zeigt eine abgewandelte Ausführungsform der Anordnung nach Fig.1. Wie Fig.2 zeigt, ist der in Fig.1 ungeteilte Eisenrückschluß —22— hier geteilt ausgebildet und er besteht aus den Teilen —48 und 50—. Der Teil —48— hat an seinem dem Teil —50— zugewandten Ende eine Aussparung, so daß ein Bund —62— gebildet wird und der Teil —50— des Eisenrückschlusses greift in diese Aussparung innerhalb des Bundes —62— mit einer Passung —52— ein. Falls erforderlich kann hiebei ein Distanzring —54— vorgesehen werden.

Der Eisenrückschluß —48— ist hiebei dem Motor und der Eisenrückschluß —50— dem Generator zugeordnet.

Diese Ausführungsform hat den Vorteil, daß der Generator relativ zu dem Motor in Umfangsrichtung der Welle —16— verdreht werden kann, um die gegenseitige räumliche Lage von Generator und Motor und damit ihrer Stromkurven einzustellen, wie noch erläutert wird.

Fig.3 zeigt die Stromkurve —60— eines eisenlosen Ankers des Motors und darüber gezeichnet die Stromkurve —58— eines eisenlosen Ankers des Generators, wobei die Übereinanderzeichnung nur für die zeitliche Zuordnung der beiden Stromkurven verwendet wird, jedoch in keinem Fall eine bestimmte Stromstärke ausdrücken soll.

Der über der Zeit  $t$  aufgetragene Strom  $I$  besteht aus einer kettenförmigen Anordnung von Stromwellen, die durch die endliche Kollektorlamellenzahl gegeben ist, wobei z.B. bei einem fünfteiligen Kollektor zehn Stromwellen im Strom vorhanden sind. Ohne im einzelnen auf das Zustandekommen dieser Stromwellen einzugehen, soll hier nur bemerkt werden, daß die Motordaten sich über der Zeit bezüglich des Stromes und Drehmomentes ändern.

Bei Regelungen, insbesondere mit hohen Grenzfrequenzen der mechanischen Anordnung, wie sie erfindungsgemäß erreicht werden, kommt es nun darauf an, daß die gegenseitige räumliche Lage der Stromkurven zueinander beachtet wird.

Wie Fig.3 zeigt, ist zwischen den Spitzen der Stromwellen der Stromkurven des Generators und des Motors ein geringer Zeitunterschied  $dt$  vorhanden und dieser Zeitunterschied kann durch Verdrehen des Generators relativ zum Motor unterschiedlich eingestellt werden. Um die hohe Grenzfrequenz, die durch den mechanischen Aufbau der Anordnung erreicht wird, voll ausnutzen zu können, ist es vorteilhaft, die Stromkurven von Motor und Generator in geeigneter Weise anzuordnen.

Bei modernen Verstärkern, die zur Ansteuerung verwendet werden können, ist die elektrische Zeitkonstante sehr klein, weshalb eine Einstellung der relativen Lage von Motor und Generator zueinander zweckmäßigerweise so vorgenommen wird, daß  $dt = 0$  wird.

Fig.4 zeigt eine Draufsicht auf einen Teil des Eisenrückschlusses —22—. Dieser ist, wie dargestellt, mit wenigstens einem, vorzugsweise aber mehreren, in Achsrichtung verlaufenden Schlitzen —56— versehen, in denen die Verbindungsleitungen —40—, die von den Bürsteneinrichtungen —36 und 37— des Motors bzw. des Generators kommen, verlaufen und untergebracht sind.

Der Eisenrückschluß muß zweckmäßigerweise mit irgendeiner Öffnung für die Herausführung dieser Leitungen versehen sein und es hat sich hiebei als vorteilhaft erwiesen, derartige längsverlaufende Schlitze vorzusehen, in die die Verbindungsleitungen —40— gelegt und axial nach außen geführt sind.

Die Verbindungsleitungen —40— werden dann dort, wo die Halterung —38— an den Eisenrückschluß —22— anstößt oder gehalten ist, mehr oder weniger scharfkantig abgeknickt und in den Schlitzen —56— axial weitergeführt.

Die Schlitze und die Verbindungsleitungen werden zweckmäßigerweise mit einer nicht näher dargestellten schlauchförmigen Schrumpffolie wieder abgedeckt. Es ist hiedurch möglich, bei der Motor-Generator-Anordnung sämtliche Anschlußleitungen axial, z.B. nach hinten herauszuführen, was für die räumliche Anordnung und für den Anschluß bzw. die Verdrahtung vorteilhaft ist.

Die erfindungsgemäße Anordnung ermöglicht es, Bausätze zu verwenden. Die einzelnen Teile, z.B. Motoranker und Generatoranker mit beliebigen Spulendaten können auf die Welle aufgepreßt werden, nachdem zwischen ihnen die Bürsteneinrichtung befestigt worden ist, worauf das Ganze in einen Eisenrückschluß eingeschoben wird. Es können daher auch unterschiedliche Motorausführungen mit unterschiedlichen Generatorausführungen kombiniert werden.

Bei einem Vergleich ergibt sich, daß eine Anordnung aus einem Motor und einem Generator mit einem Außendurchmesser von etwa 20 mm, die durch eine Kupplung verbunden sind, eine Eigenfrequenz von etwa 300

bis 400 Hz aufweist. Bei der erfindungsgemäßen Anordnung, bei der die Anker und die Kollektoren einander zugekehrt angeordnet sind, steigt diese Eigenfrequenz auf etwa 1200 bis 1300 Hz, was bisher von Kleinmotoren der hier in Frage stehenden Art nicht erreicht wurde.

5

## P A T E N T A N S P R Ü C H E :

1. Motor-Generator-Anordnung, in Form zweier axial aneinandergereihter, dynamoelektrischer Kollektormaschinen, deren trägheitsarme, vorzugsweise eisenlose Anker auf einer gemeinsamen Welle angeordnet sind und denen jeweils ein Magnet und ein Eisenrückschluß zugeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Kollektoren (32, 34) des Motorankers (12) und des Generatorankers (14) einander zugewandt angeordnet sind.
2. Motor-Generator-Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der die Anker (18, 20) umgebende Eisenrückschluß (48, 50) geteilt ausgebildet ist, wobei der Generator (14) relativ zum Motor (12) um die gemeinsame Welle (16) verdrehbar ist (Fig.2).
3. Motor-Generator-Anordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Eisenrückschluß (22, 48, 50) wenigstens einen axialen Schlitz (56) aufweist, der sich vorzugsweise von einem Ende des Eisenrückschlusses axial bis zur Halterung (38) für die Kontaktbürsten erstreckt, um die Zuleitungen zu den Bürsten (36, 37) axial in dem Schlitz (56) herauszuführen.
4. Motor-Generator-Anordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Schlitz (56) bzw. die Schlitze und die Zuleitungen (40) durch eine über den Eisenrückschluß gezogene Schrumpffolie abgedeckt sind.
5. Motor-Generator-Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktbürsten (36, 37) für die Kollektoren (32, 34) des Motors (12) und Generators (14) an einer gemeinsamen Halterung (38) angebracht sind, welche im Eisenrückschluß (22) gehalten ist.
6. Motor-Generator-Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die gemeinsame Welle (16) von Motor und Generator dreifach gelagert ist.
7. Motor-Generator-Anordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das mittlere Lager (46) im Bereich des inneren Endes des Magneten (28) des Motors (12) angeordnet ist.

(Hiezu 1 Blatt Zeichnungen)

Fig. 1

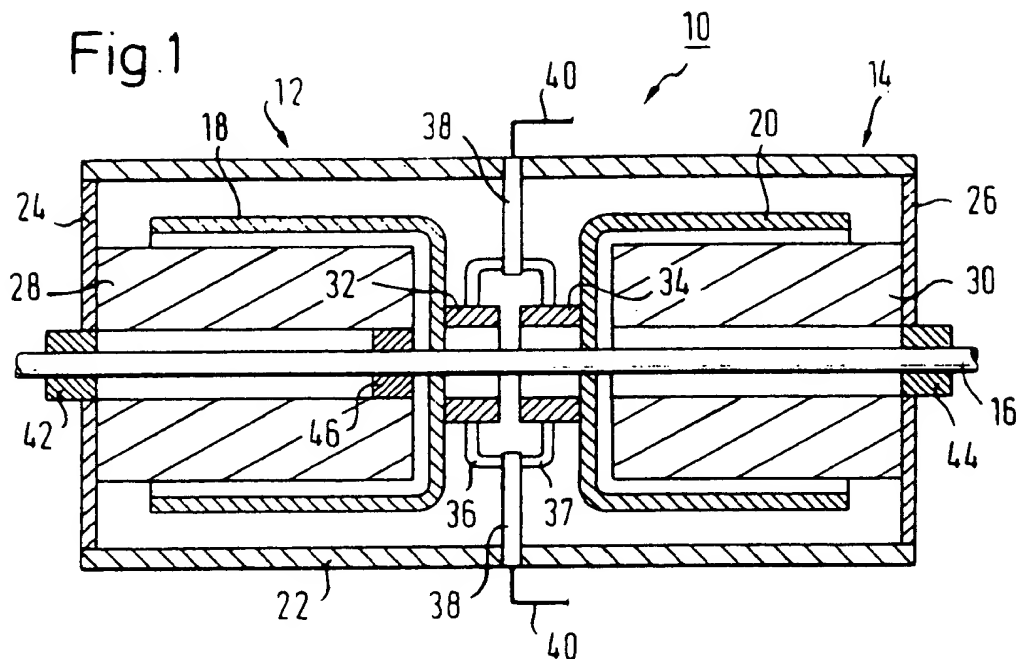


Fig. 2

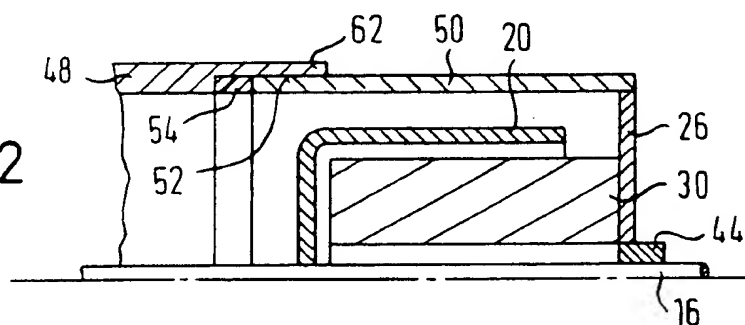


Fig. 3

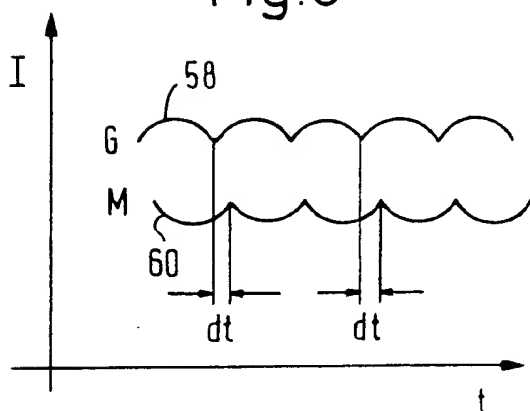


Fig. 4

